

HIT: 1 OF 1, Selected: 0 OF 0

© Thomson Scientific Ltd. DWPI

© Thomson Scientific Ltd. DWPI

**Accession Number**

2003-212681

**Title Derwent**

Fuel pump is characterized in that part of armature of motor unit and rotational body of pump unit are arranged on bearing members located on side of pump unit such that they are overlapped with each other to integrally rotate

**Abstract Derwent**

**Novelty:** The fuel pump is characterized in that part of an armature (38) of a motor unit (33) and a rotational body of a pump unit (32) are arranged on bearing members (46) located on the side of the pump unit (32) such that they are overlapped with each other to integrally rotate. The part of the armature (38) overlapped with the rotational body of the pump unit (32) is engaged with the rotational body to transmit a rotational force of the armature (38) to the rotational body.

**Description:** The fuel pump has a fuel drawing and discharging pump unit (32), and a pipe member (45) provided at the center of an armature (38) of a motor unit (33), and inserted over a shaft (41), which is fixed at the center of a housing (31). Bearing members (46) are individually used to rotatably support the pipe member (45) on the fixed shaft (41).

**Use:** None given.

**Advantage:** The axial dimension of the fuel pump is decreased, and the pipe member, which supports the armature of the motor unit has its diameter reduced to increase the storage space for the armature in the housing, to increase the pump discharge capability, and to reduce the outer diameter of the fuel pump. The machining of the bearing members is simplified, while precision in dimension and concentricity required for the bearing members is maintained. Machining costs are reduced.

**Description of Drawing:** The figure shows a vertical cross-sectional view of an embodiment of the fuel pump. Housing (31) Pump unit (32) Motor unit (33) Armature (38) Fixed shaft (41) Pipe member (45) Bearing members (46)

**Assignee Derwent + PACO**

DENSO CORP	NPDE-S
NIPPONDENSO CO LTD	NPDE-S
IWANARI E	IWAN-I
SAKAI H	SAKA-I

**Assignee Original**

Denso Corporation  
Iwanari, Eiji  
Sakai, Hiromi  
DENSO CORP  
Denso Corporation

**Inventor Derwent**

IWANARI E	SAKAI H
-----------	---------

**Patent Family Information**

EP1281857-A2    2003-02-05    US20030026717-A1    2003-02-06

JP2003113796-A	2003-04-18	CN1400395-A	2003-03-05
KR2003011713-A	2003-02-11	BR200202969-A	2003-06-03
US6743001-B2	2004-06-01	JP3812737-B2	2006-08-23
KR483234-B	2005-04-15		

**First Publication Date** 2003-02-05

**Priority Information**

JP000123317 2002-04-25 JP000232390 2001-07-31

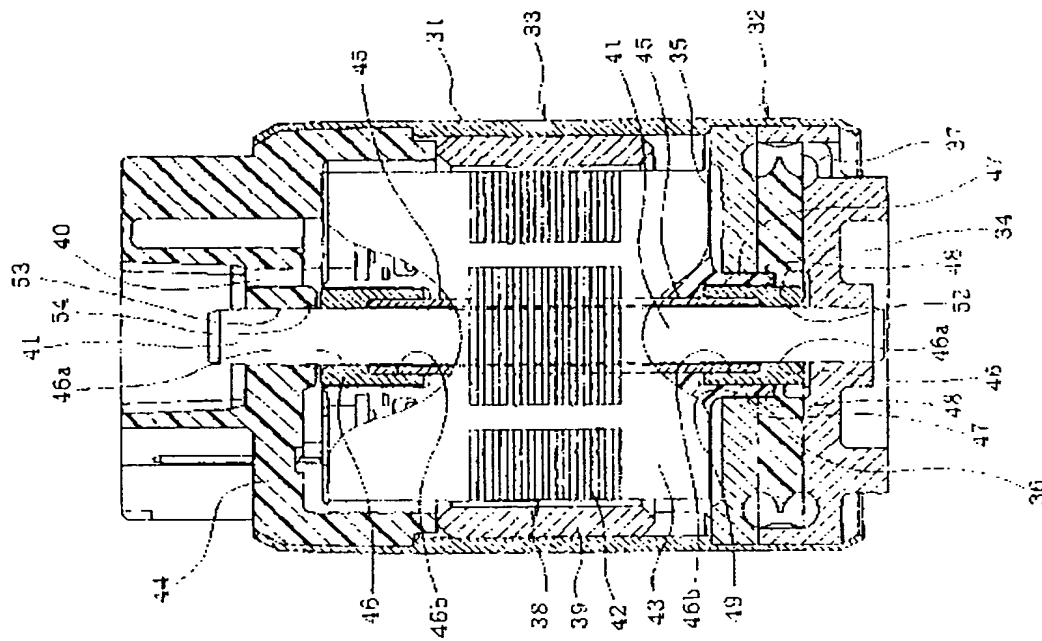
**Derwent Class**

Q53 Q56

**International Patent Classification (IPC)**

IPC Symbol	IPC Rev.	Class Level	IPC Scope
F02M-37/04	2006-01-01	I	C
F02M-37/08	2006-01-01	I	C
F02M-37/08	2006-01-01	I	C
F04D-29/04	2006-01-01	I	C
F04D-29/04	2006-01-01	I	C
F04D-29/42	2006-01-01	I	C
F04D-29/42	2006-01-01	I	C
F04D-5/00	2006-01-01	I	C
F04D-5/00	2006-01-01	I	C
F02M-37/04	2006-01-01	I	A
F02M-37/08	2006-01-01	I	A
F02M-37/08	2006-01-01	I	A
F04D-29/043	2006-01-01	I	A
F04D-29/043	2006-01-01	I	A
F04D-29/42	2006-01-01	I	A
F04D-29/42	2006-01-01	I	A
F04D-5/00	2006-01-01	I	A
F04D-5/00	2006-01-01	I	A
F02M-37/08	-		

**Drawing**



[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F04D 13/06

F02M 37/08



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02127148.8

[43] 公开日 2003 年 3 月 5 日

[11] 公开号 CN 1400395A

[22] 申请日 2002.7.29 [21] 申请号 02127148.8

[30] 优先权

[32] 2001. 7. 31 [33] JP [31] 232390/2001

[32] 2002. 4. 25 [33] JP [31] 123317/2002

[71] 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

[72] 发明人 岩成荣二 酒井博美

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

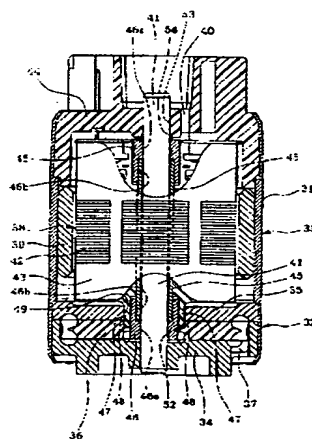
代理人 王 琼

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称 燃油泵

[57] 摘要

将管部件推压进电枢芯部的内圆周中以将该管部件固定在电枢上。管部件插入在固定轴上面。支承部件具有形成它们中心处的小孔和大孔。管部件端部被推压进大直径孔中并且固定在其上。固定轴插入在小直径孔中以可转动地支承电枢。导向孔形成在泵单元叶轮的中央处，并且固定在支承部件上，从而叶轮转动通过该叶轮由与电枢一体地转动的支承部件的外圆周表面引导。形成在电枢上的连接突起插入在形成在叶轮中的啮合凹槽中并与之啮合，从而将电枢的转动力传递给叶轮。



1. 一种燃油泵，包括：

用于抽取和排出燃油的泵单元；

5 用于驱动泵单元的电机单元；

用于容纳泵单元和电机单元的外壳；

固定在外壳中央处的轴；

设置在所述电机单元的电枢中央处并且插入在所述固定轴上  
面的管部件；以及

10 单独用来在所述固定轴上可转动地支承所述管部件的两个端  
部的支承部件，

其中一部分所述电枢和所述泵单元的转动体设置在位于泵单  
元的侧面上的所述支承部件上，从而它们相互重叠以便一体地转  
动。

15 2. 如权利要求 1 所述的燃油泵，其特征在于，其中与所述泵  
单元的转动体重叠的所述电枢部分与转动体啮合，从而将所述电  
枢的转动力传递给所述转动体。

3. 如权利要求 1 所述的燃油泵，其特征在于，其中与所述泵  
单元的转动体重叠的所述电枢部分由树脂制成。

20 4. 如权利要求 2 所述的燃油泵，其特征在于，其中与所述泵  
单元的转动体重叠的所述电枢部分由树脂制成。

5. 一种燃油泵，包括：

用于抽取和排出燃油的泵单元；

用于驱动泵单元的电机单元；

25 用于容纳泵单元和电机单元的外壳；

固定在外壳中央处的轴；

设置在所述电机单元的电枢中央处并且插入在所述固定轴上的管部件；以及

单独用来在所述固定轴上可转动地支承所述管部件的两个端部的支承部件，

其中所述管部件的端部设置在所述轴和所述支承部件之间。

6. 一种燃油泵，包括：

用于抽取和排出燃油的泵单元；

用于驱动泵单元的电机单元；

10 用于容纳泵单元和电机单元的外壳；

固定在外壳中央处的轴；

设置在所述电机单元的电枢中央处并且插入在所述固定轴上的管部件；以及

单独用来在所述固定轴上可转动地支承所述管部件的两个端部的支承部件，

其中在所述支承部件的中央处形成有阶梯形通孔，所述轴可转动地插入在直径较小的一部分所述通孔中，并且直径较大的一部分所述通孔支承着所述管部件的端部。

7. 如权利要求 6 所述的燃油泵，其特征在于，其中所述管部件的端部被压进所述支承部件的大直径部分中。

8. 如权利要求 6 所述的燃油泵，其特征在于，其中在所述泵单元的转动体的中央处形成有直径稍大于所述支承部件的外径的导向孔，所述支承部件安装进该转动体的导向孔中，并且设在所述电机单元的电枢上的连接突起与形成在所述转动体上的啮合部件啮合，从而将所述电枢的转动力被传递给所述转动体。

9. 如权利要求 7 所述的燃油泵，其特征在于，其中在所述泵单元的转动体的中央处形成有直径稍大于所述支承部件的外径的导向孔，所述支承部件安装进该转动体的导向孔中，并且设在所述电机单元的电枢上的连接突起与形成在所述转动体上的啮合部件啮合，从而将所述电枢的转动动力被传递给所述转动体。

10. 如权利要求 1 所述的燃油泵，其特征在于，其中限定有固定孔的泵盖在电机单元侧面上构成所述外壳的端面，所述固定孔固定着所述固定轴的端部，并且在电机单元侧面上围绕着所述固定孔形成有锥形部分。

11. 如权利要求 9 所述的燃油泵，其特征在于，其中限定有固定孔的泵盖在电机单元侧面上构成所述外壳的端面，所述固定孔固定着所述固定轴的端部，并且在电机单元侧面上围绕着所述固定孔形成有锥形部分。

12. 如权利要求 11 所述的燃油泵，其特征在于，其中所述泵盖由树脂制成。

## 燃油泵

## 5 技术领域

本发明涉及一种燃油泵，它是如此构成的，固定轴位于外壳的中央，并且电机单元和泵单元绕着固定轴转动。

## 背景技术

10 日本专利公开 No. Sho. 43-82086 披露一种燃油泵。一般来说，在该燃油泵中，如在图 4 中所示，固定轴 12 固定在外壳 11 的中央处的管部件 15 的两端的内圆周上。支承部件 16 单独地被推进并且固定在设在电机单元 13 的电枢 14(转子)的中央处。这些支承部件 16 可转动地插入在固定轴 12 上面以用固定轴 12 通过支  
15 承部件 16 可转动地支承管部件 15。在该情况中，支承部件 16 被推进并固定在管部件 15 的内圆周上，从而使支承部件 16 固定在管部件 15 和固定轴 12 之间。在泵单元 17 中的叶轮 18 安装并且固定在管部件 15 上，并且电机单元 13 的电枢 14、管部件 15 和叶轮 18 整体地绕着固定轴 12 转动。

20 但是，在上述普通结构中，由于电机单元 13 和泵单元 17 在外壳 11 中沿着轴向方向在它们之间设有间隙，燃油泵的尺寸沿着其轴向方向变得较大。

在上述传统结构中，必须提供空间用来将支承部件 16 插入在用于支承电机单元 13 的电枢 14 的管部件 15 和固定轴 12 之间。  
25 因此，管部件 15 的外径增加，使用于电枢 14 的存储空间在外壳



11 中减小。因此，用于电枢绕组的空间减小，电机输出减小，并且泵的排出能力也减小。另一方面，当外壳 11 的外径增加从而确保了电枢 14 的绕组空间而且防止了电机输出减小且防止了排出能力减小时，燃油泵的外径增加。

5       在上述传统的结构中，支承部件 16 的内圆周表面与固定轴的外圆周表面滑动接触。由此，支承部件 16 的内径和外径其尺寸和同心度都要精确。当支承部件 16 的内径和外径在尺寸和同心度方面的精确度减小时，该燃油泵的装配变得困难。另外，在燃油泵工作时电枢 14 会振动并且会产生噪音。因此，必须精确地  
10       机加工出支承部件 16 的内径和外径，从而确保内径和外径在尺寸和同心度方面的精确度。因此，与机加工该支承部件 16 相关的时间和成本会增加，并且该燃油泵的整体制造成本会增加。

## 发明概述

15       本发明的第一个目的在于减小燃油泵的轴向尺寸。本发明的第二个目的在于减小支承电机单元的电枢的管部件的直径，从而增加在外壳中用于电枢的存放空间、增加了泵的排出能力并且减小了燃油泵的外径。本发明的第三目的在于简化支承部件的机加工同时保持支承部件所需要的在尺寸和同心度方面的精确度。最后，要求降低机加工成本。  
20

      在本发明的第一方面中，本发明的燃油泵包括用于抽取和排放燃油的泵单元、用于驱动泵单元的电机单元、用于容纳泵单元和电机单元的外壳、固定在外壳的中央处的固定轴、设置在电机单元的电枢的中央处并且插入在固定轴上面的管部件以及单独用  
25       来在固定轴上可转动地支承管部件的两个端部的支承部件。一部

分所述电枢和泵单元的转动体设置在位于泵单元的侧面上的支承部件上，从而它们相互重叠以便一体地转动。通过采用这种结构，用于电机单元和泵单元的存放空间在外壳中沿着轴向方向减小了，并且燃油泵的轴向尺寸减小。

5        在一个方面中，优选这样形成燃油泵，从而与泵单元的转动体重叠的电枢部分与转动体啮合，从而将电枢的转动力传递给转动体。通过采用这种结构，电枢和泵单元的转动体之间的啮合结构(连接结构)紧凑地形成在支承部件上。在另一个方面中，优选的是与泵单元的转动体重叠的电枢部分由树脂制成。

10       为了实现第二目的，在另一个方面中，管部件的端部可以设置在固定轴和支承部件之间。通过采用这种结构，就不必提供用于将支承部件插入在管部件和固定轴之间的空间，并且因此可以减小管部件的外径。因此，在外壳中用于电枢的存放空间可以增加，用于电枢的绕组空间可以增加，并且电机输出和泵排出能力  
15       可以增加。换句话说，即使将外壳的外部尺寸做得较小，固定用于电枢的绕组空间也几乎和在传统情况中的一样大。另外，燃油泵的外径可以减小，同时泵的排出能力可以保持在传统泵的水平上。

      为了获得第三目的，在另一个方面中，在支承部件的中央处  
20       可以形成阶梯形通孔。另外，固定轴可以可转动地插入进直径较小的一部分通孔中(被称为“小直径孔”)，并且直径较大的一部分通孔(被称为“大直径孔”)可以支承管部件的端部。通过采用这种结构，由于不必提供用于将支承部件插入在管部件和固定轴之间的空间，所以可以获得有益的效果。

25       由于用于支承管部件的大直径孔和用于插入在固定轴上面的

小直径孔同心地形成在支承部件的内圆周侧面上，所以可以采用切削刀具机加工出支承部件的内圆周侧面，同时支承部件的外圆周在支承部件的机加工期间由卡盘固定着。因此在支承部件的内圆周侧面上可以精确地形成用于支承管部件的大直径孔和用于插入在固定轴上面的小直径孔，同时这两个孔的轴心相互精确地重合。因此，机加工支承部件变得简单，同时确保了支承部件所要求的尺寸精度和精确的同心度。另外，机加工成本降低了。

在该情况中，虽然在支承部件的大直径孔和管部件的端部之间可以插入单独的部件，但是优选的是管部件的端部被推进并且固定在支承部件的大直径孔上。该结构使得管部件的轴心与支承部件的大直径孔的轴心精确地重合。因此管部件、支承部件和固定轴之中在同心度方面的精确度与在支承部件的大直径孔和管部件的端部之间插入单独部件的情况相比提高了。另外，可以防止出现由低同心度(非同心情况)引起的电枢偏转的现象。

在用于支承泵单元的转动体的结构中，虽然泵单元的转动体可以插入在固定轴上面，但是在固定轴和转动体之间产生滑动摩擦。结果，泵性能因此降低了，并且当转动体由树脂形成时转动体会由于摩擦热而熔接在固定轴上。

考虑到这种情况，在泵单元的转动体的中央处形成有直径稍大于支承部件的外径的导向孔。支承部件安装进该转动体的导向孔中。设在电机单元的电枢上的连接突起与形成在转动体上的啮合部件啮合。从而电枢的转动力被传递给转动体。通过采用这种结构，泵单元的转动体转动同时转动体由与电枢一体地转动的支承部件的外圆周表面引导。因此，转动体的转动摩擦减小，泵性能因此提高了，并且即使在转动体由树脂制成时也能够防止由于

下面将根据图 1 和图 2 来说明本发明的第一实施方案。首先简要说明一下燃油泵的整体结构。泵单元 32 和电机单元 33 沿着轴向方向布置, 并且安装在燃油泵的圆柱形外壳 31 中。泵单元 32 如此构成, 即金属的或树脂的泵壳 34 和 35 通过填缝等固定在外壳 31 的底端上, 并且树脂的或金属的叶轮 36 (转动体) 存放在泵壳 34 和 35 中。在下泵壳 34 上形成有燃料抽吸 (抽取) 口 37。通过燃油抽吸口 37 将燃油容器 (未示出) 中的燃油抽进泵壳 34 和 35 中。从形成在上泵壳 35 上的排出口 (未示出) 排出的燃油在通过形成在电枢 38 和电机单元 33 的磁铁 39 之间的间隙之后从燃油排出口 40 排出。

以圆柱形布置在电机单元 33 的内圆周表面上的磁铁 39 固定在外壳 31 的内圆周表面上。电枢 38 同心地安放在磁铁 39 内部。电枢 38 如此构成, 即电枢线圈 (未示出) 安放在芯部 42 的狭缝中并且用树脂 43 模制在一起。电枢 38 可转动地由支承结构支承在固定在外壳 31 的中央处的固定轴 41 上, 这将在下面说明。固定轴 41 的底端通过压力配合 (将它推压在上面) 固定在位于下泵壳 34 的中央处的孔上, 并且固定轴 41 的顶端通过压力配合 (将它推压在上面) 固定或粘接在位于泵盖 44 的中央处的固定孔 53 上, 该泵盖通过填缝固定在外壳 31 的顶端上。

在该情况中, 泵盖 44 例如由树脂形成, 并且锥形部分 54 形成在位于电机单元 33 侧面上的固定孔 53 的一部分 (在下侧上) 上。在制造和装配过程中当固定轴 41 的端部被插进或被推进泵盖 44 中的固定孔 53 中时, 锥形部分 54 用来将固定轴 41 的端部引导到位于泵盖 44 上的固定孔 53 上。因此, 方便了将固定轴 41 的端部推进或插入位于泵盖 44 上的固定孔 53 中。当外壳 31 由

摩擦热而引起的转动体熔接在支承部件上。

另外，泵盖可以构成在电机单元侧面上的外壳的端面，并且在泵盖上可以形成有助于固定固定轴的端部的固定孔。另外，在固定孔中在电机单元的侧面上可以形成锥形部分。通过采用这种结构，在该燃油泵的制造和装配过程中当固定轴的端部被插入进或被推进位于泵盖上的固定孔中时，锥形部分将固定轴的端部引导到位于泵盖上的固定孔中。因此，方便了用于将固定轴的端部插入或推进位于泵盖上的固定孔的操作。

还有，泵盖可以由树脂制成。通过采用这种结构，就满足了降低制造成本和减轻部件重量的要求。当外壳由树脂制成的时，包括泵盖的外壳可以整体地用树脂形成。

从下面的详细说明中可以了解本发明进一步的适用性领域。应该理解的是，该详细的说明和特定的实施例虽然说明了本发明的优选实施方案但是只是打算用于进行举例说明而不是打算限制本发明的范围。

## 附图的简要说明

图 1 为根据本发明第一实施方案的燃油泵的垂直剖视图；

图 2 为显示出根据本发明第一实施方案的支承部件的机加工的放大剖视图；

图 3 为根据本发明第二实施方案的燃油泵的垂直剖视图；

图 4 为传统燃油泵的剖视图。

## 优选实施方案的详细说明

### 第一实施方案

树脂形成时, 包括泵盖 44 的外壳 31 可以用树脂一体地形成。

下面将对用来使得固定轴 41 能够可转动地支承电枢 38 的支承结构进行说明。金属管部件 45 被推进并且固定在电枢 38 的芯部 42 的内圆周面上。管部件 45 插入在固定轴 41 上面。管部件 45 的内径稍微大于固定轴 41 的外径, 并且在管部件 45 的内圆周表面和固定轴 41 的外圆周表面之间形成有小间隙。一个通孔具有包括小直径孔 46a 和大直径孔 46b 的台阶, 并且形成在在两个端部处支承管部件 45 的支承部件 46 的中央处。管部件 45 的端部被推进并且固定在支承部件 46 的大直径孔 46b 上。固定轴 41 可转动地插入在小直径孔 46a 中。因此, 电枢 38 可转动地由固定轴 41 支承。通过采用这种结构, 管部件 45 的端部就位于固定轴 41 和支承部件 46 之间。

稍稍大于支承部件 46 的外径的圆形导向孔 52 形成在泵单元 32 的叶轮 36 的中央处, 并且导向孔 52 安装在支承部件 46 上。叶轮 36 转动并且由与电枢 38 一体地转动的支承部件 46 的外圆周表面引导。

多个树脂连接突起 47 在电枢 38 的底端(在泵单元 32 的侧面上的端部)上朝向泵单元 32 伸出, 并且以相等或恒定的间隔一体地形成从而包围着支承部件 46。各个连接突起 47 的顶端插入进形成在叶轮 36 中的啮合凹槽 48(啮合部件)并且与之啮合。该连接结构通过连接突起 47 将电枢 38 的转动力传递给叶轮 36, 并且叶轮 36 被驱动旋转。在上泵壳 35 的中央处形成有圆形孔 49, 用来使连接突起 47 能够绕着固定轴 41 自由地转动。

在该情况中, 连接突起 47 是电枢 38 的一部分, 并且部分电枢 38(连接突起 47)和叶轮 36 相互重叠, 并且在泵单元 32 的侧

面上在支承部件 46 上一体地转动。

在如上所述构成的燃油泵中，当向电机单元 33 提供电能时，电枢 38 转动。然后，转动动力通过连接突起 47 被传递给叶轮 36，并且叶轮 36 被驱动转动，从而在燃油容器(未示出)中的燃油通  
5 过燃油抽取(抽吸)口 37 被抽进泵壳 34 和 35 中。被抽出的燃油从形成在上泵壳 35 上的排出口(未示出)被排出，并且在通过形成在电枢 38 和电机单元 33 的磁铁 39 之间的间隙之后从排出口 40 中排出。

在根据上述第一实施方案的燃油泵的支承结构中，在支承部  
10 件 46 的中央处形成有具有包括小直径孔 46a 和大直径孔 46b 的台阶的通孔。管部件 45 的端部被推进并且固定在支承部件 46 的大直径孔 46b 上。固定轴 41 可转动地插入在小直径孔 46a 中。结果，电枢 38 可转动地由固定轴 41 支承。

在该第一实施方案中，由于支承电枢 38 的管部件 45 的端部  
15 安放在支承部件 46 的内圆周侧面上，所以不必提供用于将支承部件 46 插入在管部件 45 和固定轴 41 之间的空间，并且管部件 45 的外径因此可以减小。结果，在外壳 31 中用于电枢 38 的存放空间可以增加，用于电枢 38 的绕组空间可以增加并且电机输出和泵排出能力可以提高。换句话说，即使当外壳 31 的外径减小了  
20 与管部件 45 的直径减小量相对应的量，也可以确保几乎与在传统情况中一样大的用于电枢 38 的绕组空间。燃油泵的外径可以减小同时保持泵的排出能力几乎和在传统情况中一样大。

在该第一实施方案中，一部分电枢 38(连接突起 47)和叶轮 36 相互重叠，并且在泵单元 32 的侧面上在支承部件 46 上一体地转  
25 动。因此，用于电机单元 33 和泵单元 32 的存放空间沿着外壳 31

另外,防止了当叶轮 36 由树脂形成时由于摩擦热而引起的叶轮 36 熔接在相应部件(支承部件 46)上,从而提高了可靠性和耐久性。

由于在叶轮 36 和支承部件 46 的外圆周之间形成有微小的间隙,所以叶轮 36 和支承部件 46 之间在热膨胀系数方面的差异可以由它们之间的间隙吸收,并且可以防止由于热应力而引起的在叶轮 36 上产生裂纹。由于叶轮 36 相对于支承部件 46 沿着轴向方向自由滑动,所以当泵壳 34、35 和支承部件 46 之间的位置关系改变时,叶轮 36 可以根据改变量沿着轴向方向移动从而将叶轮 36 设置在泵壳 34、35 之间的中央处。另外,可以防止由装配误差等引起的叶轮 36 和泵壳 34、35 之间的滑动摩擦。

在图 4 中所示的传统燃油泵中,叶轮 18 和管部件 15 的啮合部分形成为非圆形例如 D 形以防止它们在转动器件滑动并且传递转动力。通过采用这种结构,由于叶轮 18 和管部件 15 的轴心偏移,或者叶轮 18 的重心偏离转动中心(管部件 15 的轴心),所以由于叶轮 18 的偏转所以会出现振动和噪音,或者在排出压力中会出现波动。

另一方面,在第一实施方案中,形成在叶轮 36 中心处的圆形导向孔 52 安装在支承部件 46 上并由它支承。通过这样做,可以将叶轮 36 的轴心与支承部件 46 的轴心精确地重合,并且叶轮 36 的中心与转动中心(管部件 45 的轴心)重合。因此,通过减小叶轮 36 的偏转从而减小了振动和噪音。另外,可以减小在排出压力中的波动。

虽然在第一实施方案中连接突起 47 是用模制树脂与电枢 38 一体形成的,但是可以采用内嵌模制将形成作为与电枢 38 分开的部件的连接突起固定在电枢 38 上。在电枢 38 和叶轮 36 之间



的轴向方向可以减小，并且燃油泵的尺寸沿着轴向方向可以减小。因此，在该第一实施方案中，可以减小燃油泵的外径和轴向长度。

在该第一实施方案中，用于容纳管部件的大直径孔 46b 和用于固定轴插入(容纳)的小直径孔 46a 可以同心地形成在支承部件 46 的内圆周侧面上。因此，在如图 2 中所示的支承部件 46 的机加工期间，通过利用切削刀具 50 切削支承部件 46 的内圆周侧面同时通过卡盘 49a 夹住支承部件 46 的外圆周，从而在支承部件 46 的内圆周侧面上可以精确地形成用于容纳管部件的大直径孔 46b 和用于容纳固定轴的小直径孔 46a，同时这两个孔的轴心相互重合。因此，支承部件 46 的机加工变得简单了同时确保了支承部件 46 所要求在尺寸和同心度方面的精确度。结果，机加工成本降低了，从而降低成本的要求得到了满足。

在该第一实施方案中，由于管部件 45 的端部被推进并且固定在支承部件 46 的大直径孔 46b 内，所以这使得管部件 45 的轴心精确地与支承部件 46 的大直径孔 46b 的轴心重合。因此，与在支承部件 46 的大直径孔 46b 和管部件 45 的端部之间插入单独部件的情况相比提高了在管部件 45、支承部件 46 和固定轴 41 之间在同心度方面的精确度。这就防止了由同心度不够而引起的电枢 38 的振动。

在该第一实施方案中，由于在泵单元 32 的叶轮 36 的中央处形成有稍微大于支承部件 46 的外径的圆形导向孔 52 并且该叶轮 36 的导向孔 52 安装在支承部件 46 上，所以叶轮 36 可以转动同时该叶轮 36 由与电枢 38 一体地转动的支承部件的外圆周表面引导。因此，叶轮 36 的转动摩擦减小，并且泵性能因此提高了。

的连接结构可以改变。例如，在电枢 38 上可以同心地设有管状连接突起。该管状连接突起的内圆周侧面可以插入在支承部件 46 上面。还有，该管状连接突起的横断面形成可以形成为非圆形例如 D 形，并且管状连接突起可以插入在形成在叶轮 36 的中央处  
5 的非圆形啮合孔中并且与之啮合。

#### [第二实施方案]

虽然在第一实施方案中连接突起 47 是与电枢 38 一体地形成的，但是在图 3 中所示的本发明的第二实施方案中，连接突起 61 形成在管状连接部件 62 上。连接部件 62 被安放并连接在电枢 38  
10 的端面上，从而啮合连接部件 62 和电枢 38 以便防止滑动。连接突起 61 和连接部件 62 例如用树脂一体地形成。电枢 38 是如此装配的，即电枢芯部 63 沿着圆周方向被分成多个分开的芯部，绕组 64 缠绕在这些多个分开的芯部上，并且这些分开的芯部通过啮合连接成圆形。该结构的平衡基本上和第一实施方案的一  
15 样。相同标号表示相同的元件，因此那些元件的说明就可以省掉。

如上所述构成的第二实施方案具有与第一实施方案相类似的效果。在第一和第二实施方案中，虽然泵单元 32 构成为一种涡轮泵，但是可以采用其它类型的泵单元 32，例如余摆线泵。可以将各种类型的改进方案例如适当地改变固定轴 41 的支承结构应  
20 用在本发明上。

本发明的说明书在本质上主要是示例性的，因此不脱离本发明的要点的变化将被涵盖在本发明的范围内。这些变化不应被认为是脱离了本发明的精神和范围。

图1

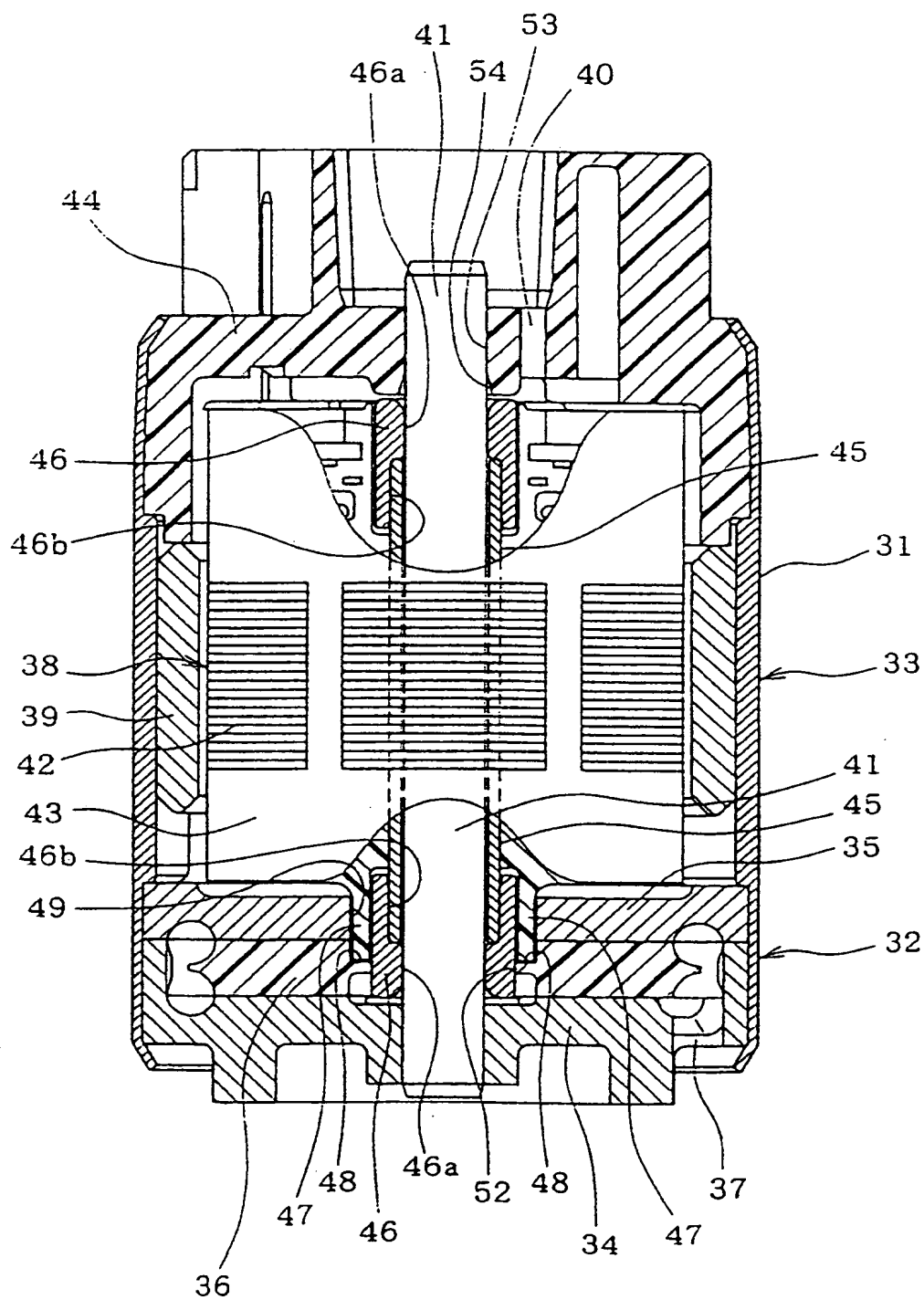


图2

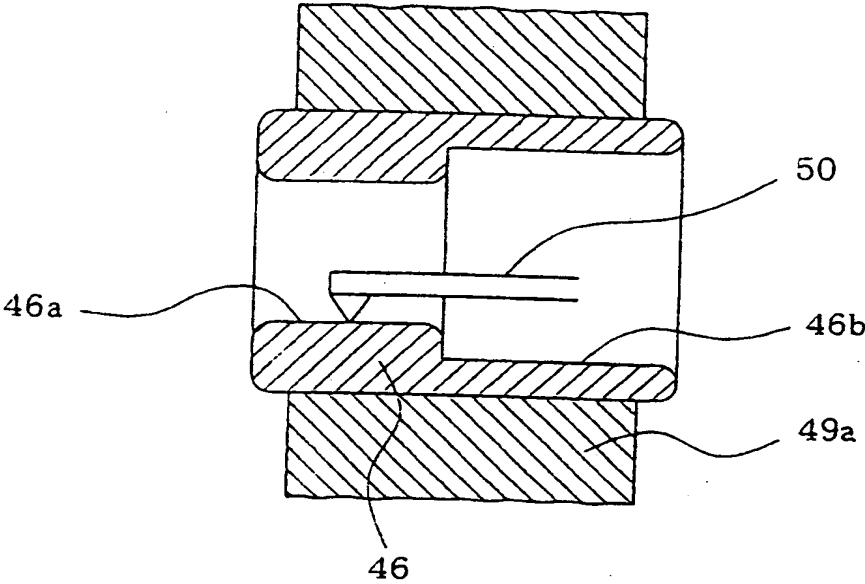


图3

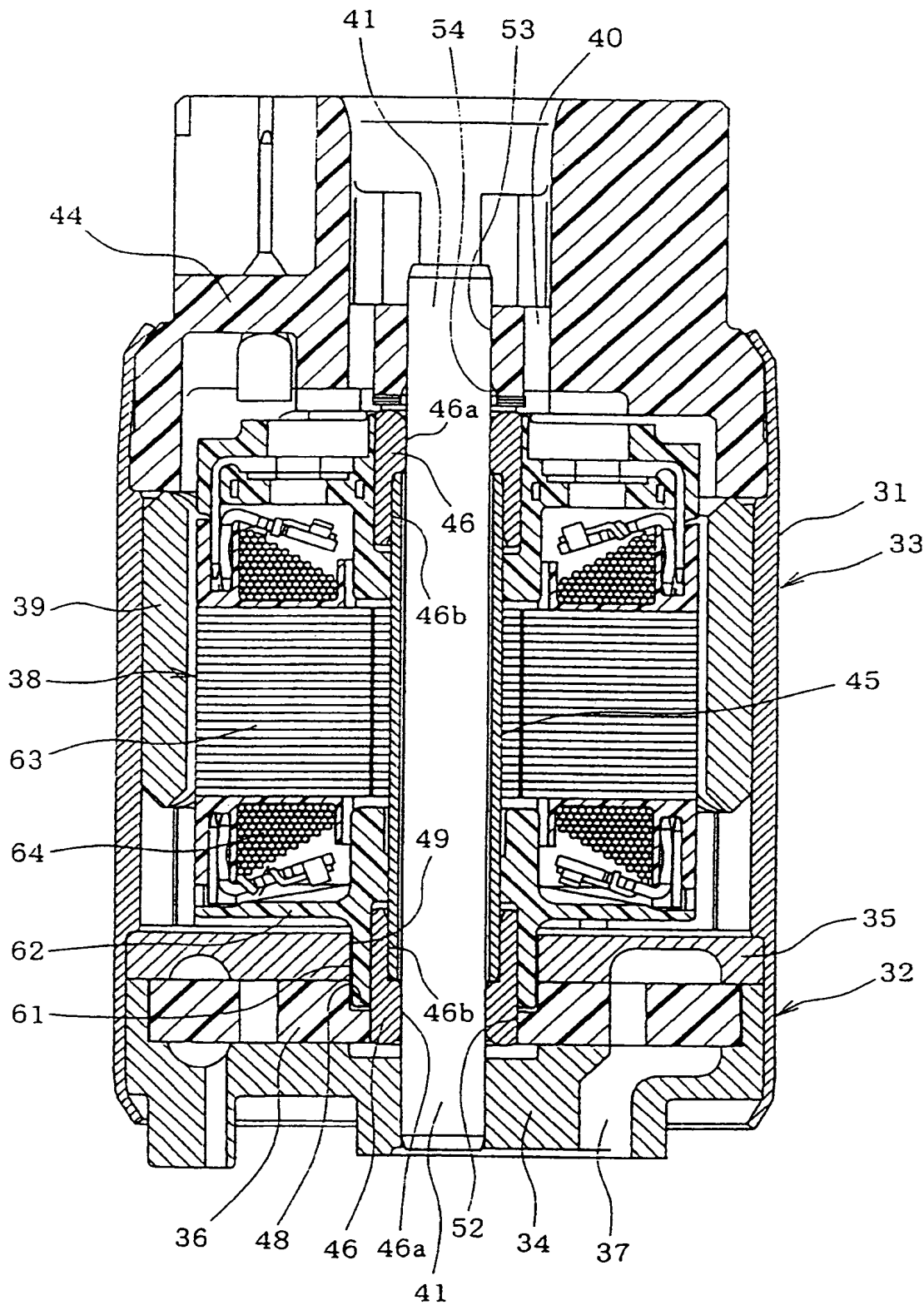


图4

